

CLOSE-UP ILLUMINATION DEVICE FOR COMPACT CHARGE COUPLING ELEMENT CAMERA

Publication number: JP2000035608

Publication date: 2000-02-02

Inventor: IGARASHI KATSUYUKI

Applicant: FINE OPT KK

Classification:

- international: G03B15/02; F21V8/00; G02B6/00; H01L33/00;
G03B15/02; F21V8/00; G02B6/00; H01L33/00; (IPC1-
7): G03B15/02; F21V8/00; G02B6/00; H01L33/00

- european:

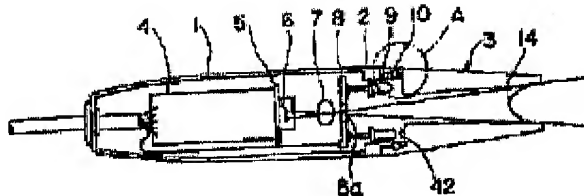
Application number: JP19980203953 19980717

Priority number(s): JP19980203953 19980717

Report a data error here

Abstract of JP2000035608

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a close-up illumination device for a compact CCD camera constituted so that light can be condensed and emitted toward even an extremely narrow and deep fine part and a light guide can be turned attached and detached in order to change the condensing and emitting position of the light or to execute maintenance and inspection. **SOLUTION:** This device is provided with a handy type hand piece 1 incorporating a CCD 5, an imager 6, a lens 7, a printed board for a light source 8 having a light receiving hole at the center set at a prescribed position by adjusting the optical axis to these optical systems and a CCU 4 processing the output signal of a CCD image formed through the lens 7. Then, the light guide 3 having an arch-shaped tip 4 is fitted by being engaged with a cylindrical part 2 for holding a light valve arranged at the tip of the piece 1.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-35608

(P2000-35608A)

(43) 公開日 平成12年2月2日(2000.2.2)

(51) IntCl ⁷	識別記号	F I	キーワード(参考)
G 0 3 B 15/02		G 0 3 B 15/02	F 2 H 0 3 8
F 2 1 V 8/00		F 2 1 V 8/00	B 5 F 0 4 1
G 0 2 B 6/00	3 3 1	G 0 2 B 6/00	3 3 1
H 0 1 L 33/00		H 0 1 L 33/00	L

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-203953

(22) 出願日 平成10年7月17日(1998.7.17)

(71) 出願人 596078500

ファインオプト株式会社

東京都豊島区北大塚2-7-1

(72) 発明者 五十嵐 克幸

東京都豊島区北大塚2-7-1 ファイン
オプト株式会社内

(74) 代理人 100082876

弁理士 平山 一幸 (外1名)

Fターム(参考) 2H038 AA13 AA52 AA54 BA08 BA45

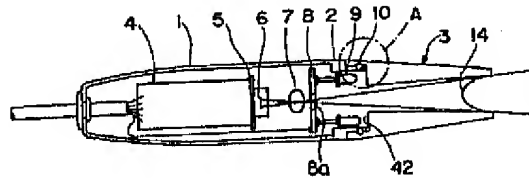
5F041 DC07 DC23 EE23 FF11

(54) 【発明の名称】 小型電荷結合素子カメラ接写用照明装置

(57) 【要約】

【課題】 極めて狭くて深い細部でも集光照射することができるとともに、集光照射する位置を変え又は保守点検するためにライトガイドを回動かつ脱着できる小型CCDカメラ接写用照明装置を提供する。

【解決手段】 CCD5と、イメージャ6と、レンズ7と、これらの光学系に光軸を合わせて所定位置に設けられた中央に受光孔を有する光源用プリント基板8と、レンズ7を介して結像されたCCDイメージの出力信号を処理するCCU4とを内蔵するハンディタイプのハンドピース1とを備え、このハンドピース1の先端に設けられたライトガイド保持用の円筒部2にアーチ形先端14を持つライトガイド3が嵌合し取り付けられている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電荷結合素子と、被写体を結像するレンズと、照明用の光源とを内蔵するハンドピースと、このハンドピースに取り付けたライトガイドとを有する小型電荷結合素子カメラ接写装置において、上記ライトガイドを、外形が中空円錐台形であって内部に逆円錐台形状の空間を画成するとともに、この逆円錐台形状の中空内壁を被写体の画角より外側に位置するように形成しており、上記光源の照射光を上記ライトガイドに入射して光をガイドし集光して被写体を照明することを特徴とする、小型電荷結合素子カメラ接写用照明装置。

【請求項2】 前記ライトガイドは前記中空円錐台形の短径側を楔状に形成して先端をアーチ形とし、この先端の射出面を二極の分割した射出面に変換して集光力を増すとともに、被写体の狭く細く深い部位を照明可能としたことを特徴とする、請求項1に記載の小型電荷結合素子カメラ接写用照明装置。

【請求項3】 前記ライトガイドの中空円錐台形先端の短径部外周を鋭角に面取りしたことを特徴とする、請求項1又は2に記載の小型電荷結合素子カメラ接写用照明装置。

【請求項4】 前記ライトガイドの短径側の射出面及びその中空内面の近傍を粗面に形成し、照明光強度を楕円分布状にして照射し無影照明にしたことを特徴とする、請求項1乃至3の何れかに記載の小型電荷結合素子カメラ接写用照明装置。

【請求項5】 前記照明用の光源は n 個のLEDを円周上に配列した環状の光源であって、照射光を前記中空円錐台形の長径側から入射し、短径側から射出して集光し照明することを特徴とする、請求項1に記載の小型電荷結合素子カメラ接写用照明装置。

【請求項6】 前記ハンドピースに前記ライトガイドを回動可能かつ脱着可能に嵌合したことを特徴とする、請求項1に記載の小型電荷結合素子カメラ接写用照明装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、電子部品の端子などの細部を照明して検査する装置に利用し、特に極めて狭くて深い細部でも集光照射し得ると共に、集光照射するライトガイドを回動かつ脱着可能にした小型電荷結合素子カメラ接写用照明装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、電子部品をプリント基板に半田付けした後の仕上がり具合を点検するために、対象物に対して光線を照射して接写観察する小型の電荷結合素子（以下、「CCD」という）カメラ接写照明用装置が利用されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のプリント基板検査用の小型CCDカメラ接写照明用装置はライトガイド先端が通常丸窓に形成されているため、照明が環状に射出された落射照明となり、被写体、例えば電子部品の半田面からの反射光、特にグレアによって被写体の光沢や輝き及び仕上がりを正確に観察することができない。またこれに加え、反射光、特にグレアを観察中に目や脳にストレスを感じ、何らかの障害が生じるおそれがある。さらに、このような従来の環状の射出面を持つライトガイドでは被写体の微小部位以外にも照射されて集光効果が低下するとともに、例えば先端が球状で実装されたプリント基板の極めて狭くて細い深部を照明することが困難である。

【0004】そこで、本発明は極めて狭くて深い細部でも集光照射することができるとともに、集光照射する位置を変え又は保守点検するためにライトガイドを回動かつ脱着し得る小型CCDカメラ接写用照明装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明では、電荷結合素子と、被写体を結像するレンズと、照明用の光源とを内蔵するハンドピースと、ハンドピースに取り付けたライトガイドとを有する小型電荷結合素子カメラ接写装置において、ライトガイドを外形が中空円錐台形であって内部に逆円錐台形状の空間を画成するとともに、逆円錐台形状の中空内壁を被写体の画角より外側に位置するように形成しており、光源の照射光をライトガイドに入射して光をガイドし集光して被写体を照明することを特徴とするものである。請求項2に記載の発明は、上記構成に加え、ライトガイドが中空円錐台形の短径側を楔状に形成して先端をアーチ形とし、この先端の射出面を二極の分割した射出面に変換して集光力を増すとともに、被写体の狭く細く深い部位を照明可能としたことを特徴とする。

【0006】請求項3に記載の発明は、ライトガイドの中空円錐台形先端の短径部外周を鋭角に面取りしたことを特徴とするものである。請求項4に記載の発明は、ライトガイドの短径側の射出面及びその中空内面近傍を粗面に形成し、照明光強度を楕円分布状にして照射し無影照明にしたことを特徴とする。また請求項5に記載の発明は、照明用の光源が n 個のLEDを円周上に配列した環状の光源であって、照射光を中空円錐台形の長径側から入射し、短径側から射出して集光し照明することを特徴とする。さらに請求項6に記載の発明は、ハンドピースにライトガイドを回動可能かつ脱着可能に嵌合したことを特徴とするものである。

【0007】上記構成で成る本発明の小型CCDカメラ接写用照明装置では、ライトガイドに案内された照射光を集光して被写体に照射する。特に、ライトガイドの先端が楔状に形成されてアーチ形となっている場合、環状

の射出光は二極に分割されて先鋭化する。したがって、ライトガイドの集光能力が凝縮されて照度を上昇させ被写体のより鮮明な映像を小型CCDカメラ接写装置を介して出力することができる。さらにライトガイドの短径側の端面を面取りし、先端及び先端近傍の中空内面を粗面、つまり曇り面にするによりサイド照明となつて、反射光、特にグレアの少ない無影照明にすることができる。

【0008】またライドガイドは小型CCDカメラ接写照明装置の天地を一定にしたまま、向きを変え又は回転し得るようになっている。したがって、被写体の各部位に合わせて照明することができる。さらにライトガイドは脱着可能であるため、このライトガイドの先端が被写体に接触して、損傷、汚れ、磨滅又は消耗された場合などに取り替えを容易にすることができる。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、図面に示した実施形態に基づいて本発明を詳細に説明する。図1は本実施形態に係る小型CCDカメラ接写用照明装置の一例を示す概略断面図である。図1を参照すると、本発明の小型CCDカメラ接写用照明装置は、CCD5と、イメージャ6と、レンズ7と、これらの光学系に光軸を合わせて所定位置に設けられた中央に受光孔8aを有する光源用プリント基板8と、レンズ7を介して結像されたCCDイメージの出力信号を処理するCCU4（カメラ・コントロール・ユニット：Camera Control Unit）とを内蔵するハンディタイプのハンドピース1とを備え、このハンドピース1の先端に設けられたライトガイド保持用の円筒部2にアーチ形先端14を持つライトガイド3が嵌合して取り付けられている。

【0010】光源用プリント基板8は光源としての複数のLED9がn個円周上にライトガイド3の入射面42に対応して環状に配列されている。なお、光源用プリント基板8の中央の受光孔8aにはガラス板や特定の波長の外乱光を遮断するフィルタが嵌め込まれていてもよい。

【0011】図2は図1のA部詳細図であり、本実施形態に係るライトガイドを嵌合する部位の詳細断面図である。図2を参照すると、円筒部2にはライトガイド3と面（つら）位置になるように段差が設けられており、この段差側の円筒状嵌合部44の周囲に少なくとも一つの環状の溝12が形成され、この溝12にリング10が嵌め込まれている。なお、この円筒状嵌合部44に形成した二つの環状の溝に、それぞれ嵌め込んだ二本のリングを取り付けた場合、ライトガイド3の摺動かつ保持する面が2箇所となり、ライトガイド3がぐらつくことなく効果的に摺動かつ保持される。

【0012】さらにライドガイド3には嵌合する内面に凹部11が設けられていて、圧縮されたリング10の反発力を受けるようになっている。これが定制動の作用

をしてライトガイド3を自在に回すことができ感触のよさを維持するとともに、脱着を容易にして、脱け防止の働きを兼ね備えている。

【0013】図3は図1の一部上面図であり、図3中の斜線部は円錐台形のカットした部位を示している。図4は本実施形態に係るライトガイドの外観図である。図3及び図4に示すように、ライドガイド3は中空円錐台形を楔状にカットした形状をしており、プリント基板8の円周上に配列されたn個の照明用LED9が発光する環状の光源を中空円錐台形の長径側15より入射させ短径側16より射出集光させて照明するものである。このライトガイド3は例えば透明アクリル材を中空円錐台形とし、外表面を研磨して鏡面仕上げとしている。なお、ライトガイド3は石英ガラスなどの光学ガラスでもよい。

【0014】ライトガイド3の短径側16を楔状13（図3に示す）にすることによって、先端はアーチ形14（図4に示す）になり射出部19、19の二極に分割され、集光力を増すとともに、狭い部位にもライトガイド3が挿入できるので、深部を十分に照明することができる。

【0015】図5はライトガイドの断面図と光学系を示す概略図である。図5に示すようにライトガイド3は円錐台形の外観を有し、入射光を射出側へ集光させるために先端を先細りに形成している。その内部の空洞は外形と逆の形態の円錐台形状の空間が画成されており、この逆円錐台形状の中空の内壁は被写体33の面角 θ の外側に位置するように形成されている。

【0016】図6は先端を面取りしたライトガイドの概略一部断面図である。図6（a）は面取りが30度、

（b）は面取りが45度の場合の一部断面図である。図6（a）に示すように面取り18が30度近傍の場合は被写体への照明が効果的にできるが、面取り18が45度近傍の場合は図6（b）に示すようにライトガイド3の中心側に集光し、被写体への照明が不足気味になる。したがって、ライトガイド3の先端の面取り18は30度から45度の鋭角の範囲にするのが望ましいが、被写体に接触させる照明では面取りを45度程度に、被写体に非接触で照明する場合は30度程度に形成してもよい。

【0017】次にライトガイドの作用について説明する。図7はライトガイドの先端の形状と照明光の光強度分布の関係を示す図であり、（a）はライトガイドの射出口が円筒状の場合、（b）は射出口が楔形の二極口状の場合、（c）は楔形二極口状のものに面取りした場合の、射出口近傍の光強度分布を示す図である。図7

（a）に示すように、ライトガイドの射出口が円筒状の場合、射出光は中央部分に光強度の低いリング状の起伏のある光強度分布となつて面照明とならず、被写体の中心への照度が落ちてしまい、さらに反射光にグレアが生じる。

【0018】また、ライトガイドの射出口が楔形の二極口の場合、図7(b)に示すように、二極の射出光となるため光強度は落ちるが光強度の起伏のない面照明となり、反射光にグレアが生じない。さらに極めて細い二極口からの射出光であるため細部の深部にも照明が届くようになる。さらに面取りしている場合は、図7(c)に示すように、被写体方向への光強度の起伏のない完全な面照明となって照明効果が向上し、反射光のグレアも全く生じない。このようにライトガイド3の先端を面取りしてサイドからの無影照明とするのが好ましい。

【0019】ライトガイド3へ入射する光源は、外部電源からLED9が配列されているプリント基板8を通じてLED9に供給され、LED9が発光して照明用光源となる。一方、照明された被写体はレンズ7を介してイメージャ6へ結像され、CCD5からその出力信号がCCU4を経て外部モニタへ映像を出力する。

【0020】次に、他の実施形態を説明する。図8は射出口が楔形の二極口に面取りと曇り面を設けたライトガイドの断面形状とその光強度分布を示す概略図であり、(a)はライトガイドの断面図、(b)はライトガイドの二極口近傍の光強度分布を示す図である。図8に示すように、ライトガイドの他の実施形態は中空円錐台形の楔形二極口に適宜の角度、例えば図6で示した45度から30度の角度で面取りをし、この面取りをした端面と中空内面の近傍範囲22に曇り面(粗面)を形成したものである。なお、図8(a)又は(b)中、20、21は光強度分布の等強度線を示し、19d、19eは二極口の端面を示す。図8(b)に示すように光強度分布は楕円分布状になっている。

【0021】このような構成のライトガイドでは、長径側15の入射面42に照明光が入射すると光路17のように全反射を繰り返してライトガイド中を導かれ、面取りされた面で内側へ反射されて曇り面から光が乱反射されて射出していく。この射出光は被写体33の方へ光強度の起伏のない面照明となって照射する。したがって、ライトガイド3の短径側16は面取り18することによって照明用LEDが発光して光路17を光強度分布の等強度線20、21まで拡散分布させ、被写体からのグレアの元となる反射光を和らげることができる。さらに、ライトガイド3の短径側16の中空内面と端面の範囲22を曇り面(粗面)にすることで射出光は拡散方向を増し、確実に無影の照明とすることができる。

【0022】

【実施例】次に本発明の小型CCDカメラ接写用照明装置の実施例について説明する。図9は本発明の小型CCDカメラ接写用照明装置の使用例を示す図で、(a)は集積回路の点検のために本発明の小型CCDカメラ接写用照明装置を使用している上面図を示し、(b)は側面図を示す。図9に示すように、プリント基板25上に集積回路素子23の端子24が半田付けされた後の点検の

ために使用する場合、狭い部位に本発明に係るライトガイド3を挿入して使用し、また端子24の配列が正面から側面にあるとき、この端子24に接写照明するためにライトガイド3の向きを矢印方向26に回すだけでハンドピース1を持ち変える必要はなく向きを変えて、出力映像の天地を一定にできる。

【0023】図10(a)及び(b)は本発明の小型CCDカメラ接写用照明装置の応用例を示す図である。近年、プリント基板は実装密度を増すためスペースファクタ面より多段に基板を積み重ねる工法を採用している。この新工法は母基板27と子基板28とを接続するコネクタに替わって対向するプリントのランウド面間に銅球29を挟み並べ、溶着半田付けを瞬時に行うもので、半田付けの仕上がりを点検する必要がある。図10(a)に示すように、その目視検査装置として本発明は従来にない被写体の映像出力を得ることができる。さらに図10(b)では、多段の基板間の対向面をミラー30を介して映像出力を得る応用例を示したものである。

【0024】

【発明の効果】以上の説明から理解されるように、本発明の小型CCDカメラ接写用照明装置は、照明を集光するためにライトガイド先端を楔状にすることでアーチ形となり、二極に分割した射出面となる。さらに端面を面取りし、先端及び先端近傍の中空内面を曇り面(粗面)にすることによりサイド照明となって反射光(グレア)の少ない無影照明となり、被写体の鮮明な映像出力を得ることによって正確な観察ができ、目や脳へのストレスを感じさせない基板検査の目視作業疲労を極力抑えることができるという効果を有する。また本発明の小型CCDカメラ接写用照明装置は、極めて狭くて深い細部でも集光照射することができるとともに、集光照射する位置を変え又は保守点検するためにライトガイドを回転かつ脱着できるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施形態に係る小型CCDカメラ接写用照明装置の概略断面図である。

【図2】図1のA部詳細図であり、本実施形態に係るライトガイドを嵌合する部位の詳細断面図である。

【図3】図1の一部上面図である。

【図4】本実施形態に係るライトガイドの外観図である。

【図5】本実施形態のライトガイドの断面図と光学系を示す概略図である。

【図6】本実施形態に係る先端を面取りしたライトガイドの概略一部断面図であり、(a)は面取りが30度、(b)は面取りが45度の場合の一部断面図である。

【図7】本発明に係るライトガイドの先端の形状と照明光の光強度分布の関係を示す図であり、(a)はライトガイドの射出口が円筒状の場合、(b)は射出口が楔形の二極口状の場合、(c)は楔形二極口状のものに面取

りした場合、の射出口近傍の光強度分布を示す図である。

【図8】本発明に係る射出口が楔形の二極口に面取りと曇り面を設けたライトガイドの断面形状とその光強度分布を示す概略図であり、(a)はライトガイドの断面図、(b)はライトガイドの二極口近傍の光強度分布を示す図である。

【図9】本発明の小型CCDカメラ接写用照明装置の使用例を示す図であり、(a)は集積回路の点検のために本発明の小型CCDカメラ接写用照明装置を使用している上面図を示し、(b)は側面図を示す。

【図10】(a)及び(b)は本発明の小型CCDカメラ接写用照明装置の応用例を示す図である。

【符号の説明】

1 ハンドピース

* 3 ライトガイド

4 CCU

5 CCD

6 イメージャ

7 レンズ

8 プリント基板

9 LED

10 オリング

12 溝

14 アーチ形先端

17 光路

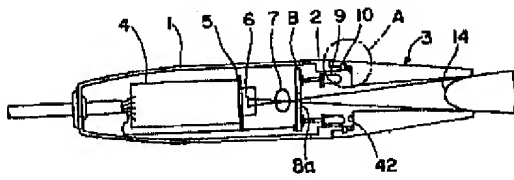
18 面取り

20, 21 光強度分布の等強度線

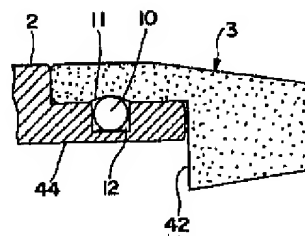
33 被写体

* 42 入射面

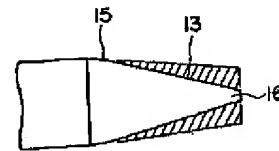
【図1】



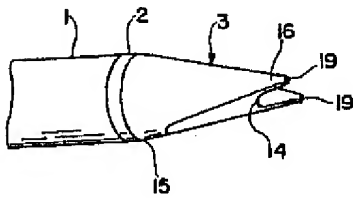
【図2】



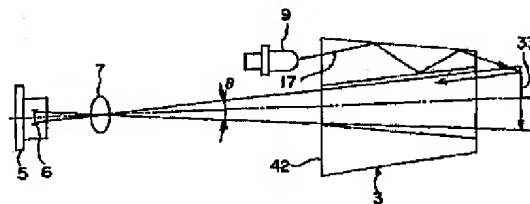
【図3】



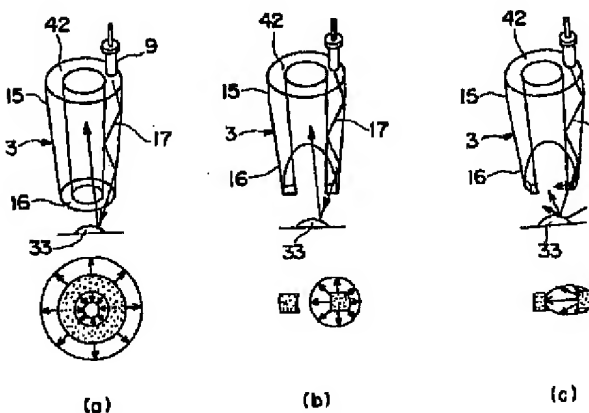
【図4】



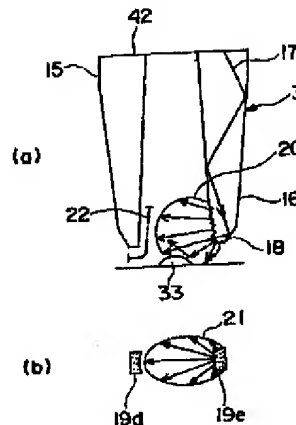
【図5】



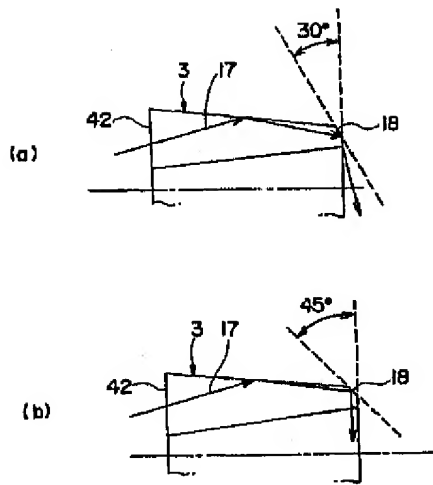
【図7】



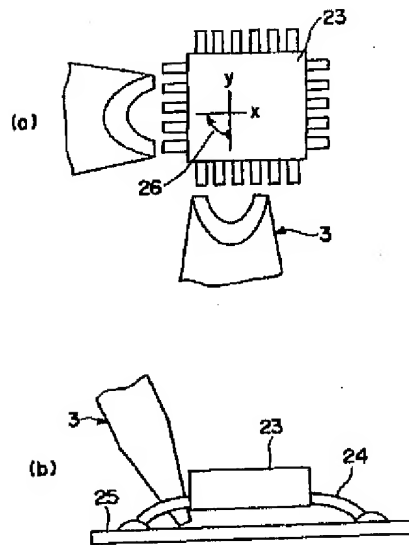
【図8】



【図6】



【図9】



【図10】

